

日 本 国 特 許 庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

JCE93 U.S. PTO  
09/712844  
11/15/00

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1999年11月15日

出 願 番 号

Application Number:

平成11年特許願第323624号

願 人

Applicant(s):

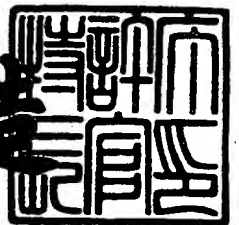
株式会社アドバンテスト

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2000年 9月18日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2000-3074331

【書類名】 特許願

【整理番号】 98173

【提出日】 平成11年11月15日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G01R 31/28

【発明の名称】 受信データ同期装置、方法および受信データ同期プログラムを記録した記録媒体

【請求項の数】 15

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都練馬区旭町 1 丁目 3 2 番 1 号      株式会社アドバンテスト内

    【氏名】 島脇 多広

【特許出願人】

    【識別番号】 390005175

    【氏名又は名称】 株式会社アドバンテスト

【代理人】

    【識別番号】 100097490

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 細田 益稔

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 082578

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書      1

    【物件名】 図面      1

    【物件名】 要約書      1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 受信データ同期装置、方法および受信データ同期プログラムを記録した記録媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

同期を取るための同期パターンを有する受信データと、この受信データの期待値である期待値データとの同期を取る受信データ同期装置において、

前記受信データの前記同期パターンが検出された同期タイミングを記録する同期パターン検出位置記録手段と、

前記受信データと前記基準データとを照合して前記受信データと前記基準データの位相が一致しているか否かを判定する照合同期判定手段と、

前記照合同期判定手段が位相不一致と判定したとき前記同期パターン検出位置記録手段に記録された前記同期タイミングの後に前記同期パターンが検出されたタイミングと前記期待値データの同期パターンのタイミングとを合わせる同期制御手段と、

を備えた受信データ同期装置。

【請求項 2】

同期を取るための同期パターンを有する受信データと、この受信データの期待値である期待値データとの同期を取る受信データ同期装置において、

前記受信データ内に前記同期パターンが検出された同期パターン検出タイミングを記録する同期パターン検出タイミング記録手段と、

前記受信データと前記基準データとを照合して前記受信データと前記基準データの位相が一致しているか否かを判定する照合同期判定手段と、

前記照合同期判定手段が位相不一致と判定したとき前記同期パターン検出タイミング記録手段に記録された次の前記同期パターン検出タイミングと前記期待値データの同期パターンのタイミングとを合わせるタイミング発生手段と、

を備えた受信データ同期装置。

【請求項 3】

前記タイミング発生手段は、所定の基準タイミング信号を発信し、

前記同期パターン検出タイミング記録手段は、前記同期パターンが検出された時の前記基準タイミング信号を前記同期パターン検出タイミングとして記録する

請求項 2 に記載の受信データ同期装置。

【請求項 4】

同期を取るための同期パターンを有する受信データと、この受信データの期待値である期待値データとの同期を取る受信データ同期装置において、

前記受信データ内に前記同期パターンが検出された同期パターン検出タイミングと最初に前記同期パターンが検出された最初の前記同期パターン検出タイミングとの時間差を記録する位相差記録手段と、

前記受信データと前記基準データとを照合して前記受信データと前記基準データの位相が一致しているか否かを判定する照合同期判定手段と、

前記照合同期判定手段が位相不一致と判定したとき前記同期パターン検出タイミング記録手段に記録された前記時間差だけ最初の前記同期パターン検出タイミングから前記期待値データの同期パターンのタイミングをずらすタイミング発生手段と、

を備えた受信データ同期装置。

【請求項 5】

同期を取るための同期パターンを有する受信データと、この受信データの期待値である期待値データとの同期を取る受信データ同期装置において、

前記受信データ内に前記同期パターンが検出された同期パターン検出タイミングと前回に前記同期パターンが検出された前回の前記同期パターン検出タイミングとの時間差を記録する位相差記録手段と、

前記受信データと前記基準データとを照合して前記受信データと前記基準データの位相が一致しているか否かを判定する照合同期判定手段と、

前記照合同期判定手段が位相不一致と判定したとき前記同期パターン検出タイミング記録手段に記録された前記時間差だけ前記期待値データの同期パターンのタイミングをずらすタイミング発生手段と、

を備えた受信データ同期装置。

【請求項 6】

同期を取るための同期パターンを有する受信データと、この受信データの期待値である期待値データとの同期を取る受信データ同期方法において、

前記受信データの前記同期パターンが検出された同期タイミングを記録する同期パターン検出位置記録工程と、

前記受信データと前記基準データとを照合して前記受信データと前記基準データの位相が一致しているか否かを判定する照合同期判定工程と、

前記照合同期判定工程が位相不一致と判定したとき前記同期パターン検出位置記録工程において記録された前記同期タイミングの後に前記同期パターンが検出されたタイミングと前記期待値データの同期パターンのタイミングとを合わせる同期制御工程と、

を備えた受信データ同期方法。

【請求項 7】

同期を取るための同期パターンを有する受信データと、この受信データの期待値である期待値データとの同期を取る受信データ同期方法において、

前記受信データ内に前記同期パターンが検出された同期パターン検出タイミングを記録する同期パターン検出タイミング記録工程と、

前記受信データと前記基準データとを照合して前記受信データと前記基準データの位相が一致しているか否かを判定する照合同期判定工程と、

前記照合同期判定工程が位相不一致と判定したとき前記同期パターン検出タイミング記録工程において記録された次の前記同期パターン検出タイミングと前記期待値データの同期パターンのタイミングとを合わせるタイミング発生工程と、

を備えた受信データ同期方法。

【請求項 8】

前記タイミング発生工程は、所定の基準タイミング信号を発信し、

前記同期パターン検出タイミング記録工程は、前記同期パターンが検出された時の前記基準タイミング信号を前記同期パターン検出タイミングとして記録する

請求項 7 に記載の受信データ同期方法。

【請求項 9】

同期を取るための同期パターンを有する受信データと、この受信データの期待値である期待値データとの同期を取る受信データ同期方法において、

前記受信データ内に前記同期パターンが検出された同期パターン検出タイミングと最初に前記同期パターンが検出された最初の前記同期パターン検出タイミングとの時間差を記録する位相差記録工程と、

前記受信データと前記基準データとを照合して前記受信データと前記基準データの位相が一致しているか否かを判定する照合同期判定工程と、

前記照合同期判定工程が位相不一致と判定したとき前記同期パターン検出タイミング記録工程において記録された前記時間差だけ最初の前記同期パターン検出タイミングから前記期待値データの同期パターンのタイミングをずらすタイミング発生工程と、

を備えた受信データ同期方法。

【請求項 1 0】

同期を取るための同期パターンを有する受信データと、この受信データの期待値である期待値データとの同期を取る受信データ同期方法において、

前記受信データ内に前記同期パターンが検出された同期パターン検出タイミングと前回に前記同期パターンが検出された前回の前記同期パターン検出タイミングとの時間差を記録する位相差記録工程と、

前記受信データと前記基準データとを照合して前記受信データと前記基準データの位相が一致しているか否かを判定する照合同期判定工程と、

前記照合同期判定工程が位相不一致と判定したとき前記同期パターン検出タイミング記録工程において記録された前記時間差だけ前記期待値データの同期パターンのタイミングをずらすタイミング発生工程と、

を備えた受信データ同期方法。

【請求項 1 1】

同期を取るための同期パターンを有する受信データと、この受信データの期待値である期待値データとの同期を取る受信データ同期処理をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータによって読み取り可能な記録媒

体であって、

前記受信データの前記同期パターンが検出された同期タイミングを記録する同期パターン検出位置記録処理と、

前記受信データと前記基準データとを照合して前記受信データと前記基準データの位相が一致しているか否かを判定する照合同期判定処理と、

前記照合同期判定処理が位相不一致と判定したとき前記同期パターン検出位置記録処理において記録された前記同期タイミングの後に前記同期パターンが検出されたタイミングと前記期待値データの同期パターンのタイミングとを合わせる同期制御処理と、

を備えた記録媒体。

【請求項 1 2】

同期を取るための同期パターンを有する受信データと、この受信データの期待値である期待値データとの同期を取る受信データ同期処理をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータによって読み取り可能な記録媒体であって、

前記受信データ内に前記同期パターンが検出された同期パターン検出タイミングを記録する同期パターン検出タイミング記録処理と、

前記受信データと前記基準データとを照合して前記受信データと前記基準データの位相が一致しているか否かを判定する照合同期判定処理と、

前記照合同期判定処理が位相不一致と判定したとき前記同期パターン検出タイミング記録処理において記録された次の前記同期パターン検出タイミングと前記期待値データの同期パターンのタイミングとを合わせるタイミング発生処理と、

を備えた記録媒体。

【請求項 1 3】

前記タイミング発生処理は、所定の基準タイミング信号を発信し、

前記同期パターン検出タイミング記録処理は、前記同期パターンが検出された時の前記基準タイミング信号を前記同期パターン検出タイミングとして記録する

請求項 1 2 に記載の記録媒体。

【請求項 1 4】

同期を取るための同期パターンを有する受信データと、この受信データの期待値である期待値データとの同期を取る受信データ同期処理をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータによって読み取り可能な記録媒体であって、

前記受信データ内に前記同期パターンが検出された同期パターン検出タイミングと最初に前記同期パターンが検出された最初の前記同期パターン検出タイミングとの時間差を記録する位相差記録処理と、

前記受信データと前記基準データとを照合して前記受信データと前記基準データの位相が一致しているか否かを判定する照合同期判定処理と、

前記照合同期判定処理が位相不一致と判定したとき前記同期パターン検出タイミング記録処理において記録された前記時間差だけ最初の前記同期パターン検出タイミングから前記期待値データの同期パターンのタイミングをずらすタイミング発生処理と、

を備えた記録媒体。

【請求項 1 5】

同期を取るための同期パターンを有する受信データと、この受信データの期待値である期待値データとの同期を取る受信データ同期処理をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータによって読み取り可能な記録媒体であって、

前記受信データ内に前記同期パターンが検出された同期パターン検出タイミングと前回に前記同期パターンが検出された前回の前記同期パターン検出タイミングとの時間差を記録する位相差記録処理と、

前記受信データと前記基準データとを照合して前記受信データと前記基準データの位相が一致しているか否かを判定する照合同期判定処理と、

前記照合同期判定処理が位相不一致と判定したとき前記同期パターン検出タイミング記録処理において記録された前記時間差だけ前記期待値データの同期パターンのタイミングをずらすタイミング発生処理と、

を備えた記録媒体。



## 【発明の詳細な説明】

【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、ビット誤りの測定に関し、特にDUT (Device Under Test) を通過した受信データと、期待値データと、に含まれる同期パターンを検出することにより、受信データと期待値データとの同期の取得に関する。

【0002】

## 【従来の技術】

光ファイバにてデータ通信を行う場合はビット誤りを生ずる場合がある。そこで、ビット誤りを検出し訂正する必要がある。図8にビット誤りの検出を行うためのシステム構成を示す。

【0003】

まず、第1パターン発生部52はDUT (Device Under Test: 被計測素子) 60に電気的なデータを与える。DUT 60はE/O (Electric/Optic) コンバータ61、O/E (Optic/Electric) コンバータ62、光ファイバ63を備える。DUT 60に与えられた電気的なデータはE/Oコンバータ61により光に変換され、光ファイバ63を通過し、O/Eコンバータ62により、電気的なデータに再び戻る。DUT 60の出力するデータを受信データという。

【0004】

また、第2パターン発生部54は受信データと照合する期待値データを生成する。照合部56では、受信データと期待値データとを照合して、受信データが期待値データと相違している部分があれば、相違している部分がビット誤りである。

【0005】

ここで、照合部56では、受信データと期待値データとを照合するためには、受信データと期待値データとの同期をとる必要がある。そこで、受信データに含まれる同期パターンの位相を検出し、この検出されたタイミングに合わせて期待値データを発生することで同期を取る。

【0006】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、受信データは、同期パターンではないが、同期パターンと同一のデータをもつ偽同期パターンも有している。あるいは、受信データのビットエラーにより、同期パターンと異なるデータを有するパターンを同期パターンと認識することもあり、このようなパターンも偽同期パターンといえる。偽同期パターンにより誤って同期をとってしまえば、位相が不一致になる。

## 【0007】

そこで、本発明は、偽同期パターンにより位相が不一致となっても受信データと期待値データとの同期をとることができる受信データ同期装置を提供することを課題とする。

## 【0008】

## 【課題を解決するための手段】

請求項 1 に記載の発明は、同期を取るための同期パターンを有する受信データと、この受信データの期待値である期待値データとの同期を取る受信データ同期装置において、受信データの同期パターンが検出された同期タイミングを記録する同期パターン検出位置記録手段と、受信データと基準データとを照合して受信データと基準データの位相が一致しているか否かを判定する照合同期判定手段と、照合同期判定手段が位相不一致と判定したとき同期パターン検出位置記録手段に記録された同期タイミングの後に同期パターンが検出されたタイミングと期待値データの同期パターンのタイミングとを合わせる同期制御手段と、を備えるように構成される。

## 【0009】

上記のように構成された受信データ同期装置は、受信データと基準データとの位相が不一致であっても、同期がとれている時の同期パターンが検出されている同期タイミングの後に、同期パターンの検出を再開して受信データと基準データとの位相を一致させるようにするため、偽同期パターンにより位相が不一致となっても受信データと期待値データとの同期をとることができる。

## 【0010】

請求項 2 に記載の発明は、同期を取るための同期パターンを有する受信データ

と、この受信データの期待値である期待値データとの同期を取る受信データ同期装置において、受信データ内に同期パターンが検出された同期パターン検出タイミングを記録する同期パターン検出タイミング記録手段と、受信データと基準データとを照合して受信データと基準データの位相が一致しているか否かを判定する照合同期判定手段と、照合同期判定手段が位相不一致と判定したとき同期パターン検出タイミング記録手段に記録された次の同期パターン検出タイミングと期待値データの同期パターンのタイミングとを合わせるタイミング発生手段と、を備えるように構成される。

#### 【0011】

上記のように構成された受信データ同期装置によれば、受信データと基準データとの位相が不一致であっても、次の同期パターン検出タイミングと期待値データの同期パターンのタイミングとを合わせることで、受信データと基準データとの位相を一致させるようにするため、偽同期パターンにより位相が不一致となっても受信データと期待値データとの同期をとることができる。

#### 【0012】

しかも、記録されている次の同期パターン検出タイミングを用いて、受信データと基準データとの位相を一致させるようにするため、同期パターンの検出を待機する必要がなく、高速に受信データと期待値データとの同期をとることができる。

#### 【0013】

請求項3に記載の発明は、請求項2に記載の発明であって、タイミング発生手段は、所定の基準タイミング信号を発信し、同期パターン検出タイミング記録手段は、同期パターンが検出された時の基準タイミング信号を同期パターン検出タイミングとして記録するように構成される。

#### 【0014】

請求項4に記載の発明は、同期を取るための同期パターンを有する受信データと、この受信データの期待値である期待値データとの同期を取る受信データ同期装置において、受信データ内に同期パターンが検出された同期パターン検出タイミングと最初に同期パターンが検出された最初の同期パターン検出タイミングと

の時間差を記録する位相差記録手段と、受信データと基準データとを照合して受信データと基準データの位相が一致しているか否かを判定する照合同期判定手段と、照合同期判定手段が位相不一致と判定したとき同期パターン検出タイミング記録手段に記録された時間差だけ最初の同期パターン検出タイミングから期待値データの同期パターンのタイミングをずらすタイミング発生手段と、を備えるように構成される。

【0015】

上記のように構成された受信データ同期装置によっても、請求項2に記載の発明同様、偽同期パターンにより位相が不一致となっても受信データと期待値データとの同期をとることができる。

【0016】

しかも、記録されている位相差を用いて、受信データと基準データとの位相を一致させるようにするため、同期パターンの検出を待機する必要がなく、高速に受信データと期待値データとの同期をとることができる。

【0017】

請求項5に記載の発明は、同期を取るための同期パターンを有する受信データと、この受信データの期待値である期待値データとの同期を取る受信データ同期装置において、受信データ内に同期パターンが検出された同期パターン検出タイミングと前回に同期パターンが検出された前回の同期パターン検出タイミングとの時間差を記録する位相差記録手段と、受信データと基準データとを照合して受信データと基準データの位相が一致しているか否かを判定する照合同期判定手段と、照合同期判定手段が位相不一致と判定したとき同期パターン検出タイミング記録手段に記録された時間差だけ期待値データの同期パターンのタイミングをずらすタイミング発生手段と、を備えるように構成される。

【0018】

上記のように構成された受信データ同期装置によっても、請求項2に記載の発明同様、偽同期パターンにより位相が不一致となっても受信データと期待値データとの同期をとることができる。

【0019】

しかも、記録されている位相差を用いて、受信データと基準データとの位相を一致させるようにするため、同期パターンの検出を待機する必要がなく、高速に受信データと期待値データとの同期をとることができる。

## 【 0 0 2 0 】

請求項 6 に記載の発明は、同期を取るための同期パターンを有する受信データと、この受信データの期待値である期待値データとの同期を取る受信データ同期方法において、受信データの同期パターンが検出された同期タイミングを記録する同期パターン検出位置記録工程と、受信データと基準データとを照合して受信データと基準データの位相が一致しているか否かを判定する照合同期判定工程と、照合同期判定工程が位相不一致と判定したとき同期パターン検出位置記録工程において記録された同期タイミングの後に同期パターンが検出されたタイミングと期待値データの同期パターンのタイミングとを合わせる同期制御工程と、を備えるように構成される。

## 【 0 0 2 1 】

請求項 7 に記載の発明は、同期を取るための同期パターンを有する受信データと、この受信データの期待値である期待値データとの同期を取る受信データ同期方法において、受信データ内に同期パターンが検出された同期パターン検出タイミングを記録する同期パターン検出タイミング記録工程と、受信データと基準データとを照合して受信データと基準データの位相が一致しているか否かを判定する照合同期判定工程と、照合同期判定工程が位相不一致と判定したとき同期パターン検出タイミング記録工程において記録された次の同期パターン検出タイミングと期待値データの同期パターンのタイミングとを合わせるタイミング発生工程と、を備えるように構成される。

## 【 0 0 2 2 】

請求項 8 に記載の発明は、請求項 7 に記載の発明であって、タイミング発生工程は、所定の基準タイミング信号を発信し、同期パターン検出タイミング記録工程は、同期パターンが検出された時の基準タイミング信号を同期パターン検出タイミングとして記録するように構成される。

## 【 0 0 2 3 】

請求項 9 に記載の発明は、同期を取るための同期パターンを有する受信データと、この受信データの期待値である期待値データとの同期を取る受信データ同期方法において、受信データ内に同期パターンが検出された同期パターン検出タイミングと最初に同期パターンが検出された最初の同期パターン検出タイミングとの時間差を記録する位相差記録工程と、受信データと基準データとを照合して受信データと基準データの位相が一致しているか否かを判定する照合同期判定工程と、照合同期判定工程が位相不一致と判定したとき同期パターン検出タイミング記録工程において記録された時間差だけ最初の同期パターン検出タイミングから期待値データの同期パターンのタイミングをずらすタイミング発生工程と、を備えるように構成される。

## 【 0 0 2 4 】

請求項 1 0 に記載の発明は、同期を取るための同期パターンを有する受信データと、この受信データの期待値である期待値データとの同期を取る受信データ同期方法において、受信データ内に同期パターンが検出された同期パターン検出タイミングと前回に同期パターンが検出された前回の同期パターン検出タイミングとの時間差を記録する位相差記録工程と、受信データと基準データとを照合して受信データと基準データの位相が一致しているか否かを判定する照合同期判定工程と、照合同期判定工程が位相不一致と判定したとき同期パターン検出タイミング記録工程において記録された時間差だけ期待値データの同期パターンのタイミングをずらすタイミング発生工程と、を備えるように構成される。

## 【 0 0 2 5 】

請求項 1 1 に記載の発明は、同期を取るための同期パターンを有する受信データと、この受信データの期待値である期待値データとの同期を取る受信データ同期処理をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータによって読み取り可能な記録媒体であって、受信データの同期パターンが検出された同期タイミングを記録する同期パターン検出位置記録処理と、受信データと基準データとを照合して受信データと基準データの位相が一致しているか否かを判定する照合同期判定処理と、照合同期判定処理が位相不一致と判定したとき同期パターン検出位置記録処理において記録された同期タイミングの後に同期パター

ンが検出されたタイミングと期待値データの同期パターンのタイミングとを合わせる同期制御処理と、を備えた記録媒体である。

## 【0026】

請求項 1 2 に記載の発明は、同期を取るための同期パターンを有する受信データと、この受信データの期待値である期待値データとの同期を取る受信データ同期処理をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータによって読み取り可能な記録媒体であって、受信データ内に同期パターンが検出された同期パターン検出タイミングを記録する同期パターン検出タイミング記録処理と、受信データと基準データとを照合して受信データと基準データの位相が一致しているか否かを判定する照合同期判定処理と、照合同期判定処理が位相不一致と判定したとき同期パターン検出タイミング記録処理において記録された次の同期パターン検出タイミングと期待値データの同期パターンのタイミングとを合わせるタイミング発生処理と、を備えた記録媒体である。

## 【0027】

請求項 1 3 に記載の発明は、請求項 1 2 に記載の発明であって、タイミング発生処理は、所定の基準タイミング信号を発信し、同期パターン検出タイミング記録処理は、同期パターンが検出された時の基準タイミング信号を同期パターン検出タイミングとして記録する記録媒体である。

## 【0028】

請求項 1 4 に記載の発明は、同期を取るための同期パターンを有する受信データと、この受信データの期待値である期待値データとの同期を取る受信データ同期処理をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータによって読み取り可能な記録媒体であって、受信データ内に同期パターンが検出された同期パターン検出タイミングと最初に同期パターンが検出された最初の同期パターン検出タイミングとの時間差を記録する位相差記録処理と、受信データと基準データとを照合して受信データと基準データの位相が一致しているか否かを判定する照合同期判定処理と、照合同期判定処理が位相不一致と判定したとき同期パターン検出タイミング記録処理において記録された時間差だけ最初の同期パターン検出タイミングから期待値データの同期パターンのタイミングをずらすタ

イミング発生処理と、を備えた記録媒体である。

【0029】

請求項15に記載の発明は、同期を取るための同期パターンを有する受信データと、この受信データの期待値である期待値データとの同期を取る受信データ同期処理をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータによって読み取り可能な記録媒体であって、受信データ内に同期パターンが検出された同期パターン検出タイミングと前回に同期パターンが検出された前回の同期パターン検出タイミングとの時間差を記録する位相差記録処理と、受信データと基準データとを照合して受信データと基準データの位相が一致しているか否かを判定する照合同期判定処理と、照合同期判定処理が位相不一致と判定したとき同期パターン検出タイミング記録処理において記録された時間差だけ期待値データの同期パターンのタイミングをずらすタイミング発生処理と、を備えた記録媒体である。

【0030】

【発明の実施の形態】

#### 第1の実施形態

以下、本発明の第1の実施の形態を図面を参照して説明する。まず、第1の実施の形態に係る受信データ同期装置の構成を説明する。図1は、本発明の第1の実施の形態に係る受信データ同期装置の構成を示したブロック図である。

【0031】

受信データ同期装置1は、照合部10、同期判定部12、同期パターン検出部14、同期制御部16、同期パターン検出位置記録部18、第2データ発生部54を備える。

【0032】

照合部10は、入力された受信データと期待値データとを照合して、ビットごとに両者のデータ間において相違するデータを検出する。すなわち、ビット誤りを検出する。

【0033】

なお、照合部10に入力される受信データは、第1パターン発生部52からD



UT 6 0 を介して出力されたものである。DUT 6 0 は、E/O (Electric/Optic) コンバータ 6 1、O/E (Optic/Electric) コンバータ 6 2、光ファイバ 6 3 を備える。光ファイバ 6 3 の両端に E/O コンバータ 6 1、O/E コンバータ 6 2 が接続されており、E/O コンバータ 6 1 には第 1 パターン発生部 5 2 が、O/E コンバータ 6 2 には照合部 1 0 が接続されている。また、照合部 1 0 に入力される期待値データは、第 2 データ発生部 5 4 から入力されるものである。

## 【0 0 3 4】

同期判定部 1 2 は、受信データと期待値データとの位相が一致したか否か、すなわち同期がとれたか否かを判定する。同期の判定は、照合部 1 0 において検出されたビット誤りがある一定の量以下ならば、同期がとれていると判定する。同期がとれていなければ、位相が一致していないので、大量の相違するデータが発生する。よって、この方法で位相の一致を判定できる。同期判定部 1 2 は、位相不一致と判定したならば、その旨を後述する同期制御部 1 6 と同期パターン検出位置記録部 1 8 とに送信する。

## 【0 0 3 5】

同期パターン検出部 1 4 は、後述の同期パターン検出位置記録部 1 8 から同期パターンの検出許可が出ている状態で受信データから同期パターンを検出し、その検出タイミング情報を後述する同期制御部 1 6 および同期パターン検出位置記録部 1 8 に通知する。

## 【0 0 3 6】

同期制御部 1 6 は、同期パターン検出部 1 4 から同期パターン検出の通知を受けると第 2 データ発生部 5 4 のリセットを解除し、検出された同期パターンの位置と期待値データの同期パターンの位置とが一致するタイミングで第 2 データ発生部 5 4 から期待値データを発生させると共に同期判定部 1 2 に同期の判定を許可する。また、同期判定部 1 2 から位相不一致の通知を受けると、第 2 データ発生部 5 4 をリセットし、リセットが解除されるまで期待値データが所定の位相で停止するように第 2 データ発生部 5 4 を初期化する。

## 【0 0 3 7】

同期パターン検出位置記録部 1 8 は、受信データの同期パターンが検出された

タイミング（位置）を記録する。しかも、同期判定部 1 2 から位相不一致の通知を受けると、同期パターン検出部 1 4 に同期パターンが検出された受信データにおける位置における次の位置から同期パターンの検出を許可する。

#### 【0 0 3 8】

次に、第 1 の実施形態の動作を図 2 の状態遷移図を用いて説明する。なお、 $T_s 0$ 、 $T_c$ 、 $T_w 0$  はそれぞれ  $P 2$ 、 $P 4$ 、 $P 6$  において所要な時間である。第 1 パターン発生部 5 2 から  $D U T 6 0$  を介して受信データが、同期パターン検出部 1 4 に入力される。同期パターン検出部 1 4 では、受信データ中の同期パターンを検出する（ $P 2$ ）。

#### 【0 0 3 9】

同期パターン検出部 1 4 が受信データ中に同期パターンを発見すると、その検出タイミング情報を同期制御部 1 6 および同期パターン検出位置記録部 1 8 に通知する（ $P 2 \rightarrow P 4$ ）。そして、同期制御部 1 6 は同期判定部 1 2 に同期の判定を許可する（ $P 2 \rightarrow P 4$ ）。

#### 【0 0 4 0】

同期判定部 1 2 は、照合部 1 0 から出力されるビット誤りの量を基に受信データと期待値データとが同期をとれているかを判定する（ $P 4$ ）。同期がとれていれば、引き続きビット誤りの量を基に同期判定を行い続ける（ $P 4 \rightarrow P 4$ ）。

#### 【0 0 4 1】

位相不一致（同期外れ）ならば、同期制御部 1 6 が第 2 データ発生部 5 4 をリセットし、期待値データの発信を中止する（ $P 4 \rightarrow P 6$ ）。そして、同期パターン検出位置記録部 1 8 に記録された同期パターンの位置まで、同期パターン検出部 1 4 の同期パターンの検出を停止する（ $P 6$ ）。

#### 【0 0 4 2】

同期パターン検出位置記録部 1 8 に記録された同期パターンの位置まで到達すれば、同期パターン検出位置記録部 1 8 は同期パターン検出部 1 4 に同期パターンの検出を許可し（ $P 6 \rightarrow P 2$ ）、同期パターン検出部 1 4 では、受信データ中の同期パターンを検出する（ $P 2$ ）。そして、同期パターンが検出されれば同期判定状態（ $P 4$ ）に移行する。このようにして、偽同期パターンにより同期がと

れない場合でも、同期をとりにおすことができる。

#### 【 0 0 4 3 】

図 3 は、受信データ等の一例である。図 3 を用いて、同期の取り方の手順の一例を示す。受信データには、同期パターン 3 0 と偽同期パターン 3 2 とがある。期待値データにも同期パターン 7 0 と偽同期パターン 7 2 とがある。同期パターン検出位置記録部 1 8 は、受信データおよび期待値データと同一周期の内部基準タイミングを有する。最初に内部基準タイミング 4 の位置で受信データから偽同期パターン 3 2 を同期パターンと誤って検出すると、同期パターン検出位置記録部 1 8 にそのタイミングを記録すると共に、期待値データの発生を開始し、同期パターン検出状態から同期判定状態に遷移する (P2→P4)。受信データから検出した同期パターンは、偽同期パターン 3 2 であり、真の同期パターン 3 0 と異なるため同期判定部 1 2 では位相不一致と判定し、同期判定状態から同期パターン検出開始タイミング待ち状態 (P6) に遷移し第 2 データ発生部 5 4 を初期化する。次に、同期パターン検出位置記録部 1 8 に記録された同期パターン検出タイミング (内部基準タイミング 4) まで同期パターン検出を停止した後、同期パターン検出開始タイミング待ち状態から同期パターン検出状態に遷移する (P6→P2)。その後、内部基準タイミング 0 の位置で真の同期パターン 3 0 を検出し、同期パターン検出状態から同期判定状態に遷移 (P2→P4) した後、同期判定部 1 2 では位相一致と判定し同期が確立する。

#### 【 0 0 4 4 】

ここで、同期をとることに失敗した時から同期パターンの検出開始時までの時間が  $T_{w0}$ 、同期パターンの検出開始時から同期パターンを検出するまでの時間が  $T_{s0}$ 、受信データの同期パターンと期待値データの同期パターンとが同位相になったか否かを判断する時間が  $T_c$  となる。

#### 【 0 0 4 5 】

すると、平均引き込み同期時間  $T_{sync0}$  は、およそ、 $0.5 N_p \times (T_{w0} \text{ の平均} + T_{s0} \text{ の平均} + T_c \text{ の平均})$  となる。ただし、 $N_p$  はデータ 1 周期内に検出される同期パターンの数である。

#### 【 0 0 4 6 】

第 1 の実施形態によれば、偽同期パターンにより位相が不一致であっても、同期パターン検出位置記録部 1 8 により同期パターン検出部 1 4 が同期パターンの検出を前回同期がとれたタイミング（位置）からやりなおせるため、位相が不一致となっても受信データと期待値データとの同期をとることができる。

【0 0 4 7】

## 第 2 の実施形態

以下、本発明の第 2 の実施の形態を図面を参照して説明する。第 2 の実施形態は、同期パターン検出タイミング記録部 2 0 に、受信データにおける同期パターンを検出したタイミング（位置）を記録して、それを用いて同期のとりなおし行う点が異なる。

【0 0 4 8】

まず、第 2 の実施の形態に係る受信データ同期装置の構成を説明する。第 1 の実施形態と同様な部分は同じ符号を付して説明を省略する。図 4 は、本発明の第 2 の実施の形態に係る受信データ同期装置の構成を示したブロック図である。なお、第 1 の実施形態と同様な部分は同じ番号を付して説明を省略する。

【0 0 4 9】

受信データ同期装置 1 は、照合部 1 0、同期判定部 1 2、同期パターン検出部 1 4、同期パターン検出タイミング記録部 2 0、タイミング発生部 2 2、第 2 データ発生部 5 4 を備える。

【0 0 5 0】

同期判定部 1 2 は、位相不一致と判定したならば、その旨を後述する同期パターン検出タイミング記録部 2 0 に送信する。

【0 0 5 1】

同期パターン検出部 1 4 は、受信データから同期パターンを検出し、その旨を後述する同期パターン検出タイミング記録部 2 0 に通知する。

【0 0 5 2】

同期パターン検出タイミング記録部 2 0 は、同期パターン検出部 1 4 から同期パターン検出の通知を受ける。そして、後述するタイミング発生部 2 2 から受信同期装置 1 内部の基準タイミングを受ける。そこで、同期パターンが検出された

時の内部基準タイミングを記録する。また、同期判定部 1 2 から位相不一致の旨の通知を受けると、同期パターンが検出された時の内部基準タイミングをタイミング発生部 2 2 に送信する。

【 0 0 5 3 】

タイミング発生部 2 2 は、同期パターンが検出された時の内部基準タイミングを受信すると同期判定部 1 2 に同期判定の許可を与える。また、検出された同期パターンの位置に期待値データの同期パターンの位置が一致するように第 2 データ発生部 5 4 から期待値データを発信させる。しかも、所定の基準タイミング信号（内部基準タイミングという）を同期パターン検出タイミング記録部 2 0 に送信する。

【 0 0 5 4 】

次に、第 2 の実施の形態の動作を図 5 の状態遷移図を用いて説明する。なお、 $T_{jd g}$  は P 4 において所要な時間である。ただし、 $T_{jd g}$  は  $T_c$  とほぼ等しい。

【 0 0 5 5 】

第 1 パターン発生部 5 2 から D U T 6 0 を介して受信データが、同期パターン検出部 1 4 に入力される。同期パターン検出部 1 4 では、受信データ中の同期パターンを検出する（P 2）。

【 0 0 5 6 】

同期パターン検出部 1 4 が受信データ中に同期パターンを発見すると、その旨および同期パターンの受信データにおける位置を同期パターン検出タイミング記録部 2 0 に通知する。同期パターン検出タイミング記録部 2 0 は、これをうけタイミング発生部 2 2 に同期パターンが検出されたタイミングを示す信号（同期パターンタイミング情報）を出力する（P 2 → P 4）。そして、タイミング発生部 2 2 は検出された受信データの同期パターンの位置と期待値データの同期パターンの位置が一致するように同期パターンタイミング情報をもとに第 2 データ発生部 5 4 を制御すると共に同期判定部 1 2 に同期の判定を許可する（P 2 → P 4）。

【 0 0 5 7 】

同期判定部 1 2 は、照合部 1 0 から出力されるビット誤りの量を基に受信データと期待値データとが同期をとれているかを判定する (P 4)。同期がとれていれば、引き続きビット誤りの量を基に同期判定を行い続ける (P 4 → P 4)。

【0 0 5 8】

位相不一致 (同期外れ) ならば、次の同期パターンが検出済か否かで処理が異なる。すでに、同期パターン検出タイミング記録部 2 0 に同期パターンが検出された時の内部基準タイミングが記録されているならば (P 4 → P 5)、タイミング発生部 2 2 は期待値データの同期パターンを、同期パターンが検出された時の内部基準タイミングにあわせるように第 2 データ発生部 5 4 を制御する (P 5)。そして、期待値データの同期パターンをあわせ終われば (P 5 → P 4)、同期をとれているかの判定に戻る (P 4)。

【0 0 5 9】

同期パターン検出タイミング記録部 2 0 に同期パターンが検出された時の内部基準タイミングが記録されていないならば (P 4 → P 7)、同期パターン検出タイミング記録部 2 0 に同期パターンが検出された時の内部基準タイミングが記録されるまで待機する (P 7)。そして、同期パターン検出タイミング記録部 2 0 は同期パターンが検出された時の内部基準タイミングをタイミング発生部 2 2 に送信し、同期が判定される (P 7 → P 2 → P 4)。

【0 0 6 0】

同期パターン検出タイミング記録部 2 0 は最後に記録された同期パターンの位置まで到達すれば、同期パターン検出タイミングの記録を再開する (P 6 → P 2)。そして、同期パターンが検出されれば同期判定状態 (P 4) に移行する。このようにして、偽同期パターンにより同期がとれない場合でも、同期をとりなおすことができる。

【0 0 6 1】

図 6 は受信データ等の一例である。図 6 を用いて、同期の取り方の手順の一例を示す。受信データは同期パターン 3 0 と、偽同期パターン 4 0、4 2 を有する。期待値データは同期パターン 7 0 と、偽同期パターン 8 0、8 2 を有する。

【0 0 6 2】

まず、同期パターン検出部 1 4 が偽同期パターン 4 0 を同期パターン 3 0 と誤認すると (P 2 → P 4)、期待値データの同期パターン 7 0 が、偽同期パターン 4 0 のタイミング (位置) 4 にあうように、タイミング発生部 2 2 が第 2 データ発生部 5 4 を制御して期待値データを発信させる。そして、受信データと期待値データとの同期を判定する (P 4) (図 6 (a))。

## 【0 0 6 3】

すると、同期はとれておらず位相は不一致である。ここで、偽同期パターン 4 2 のタイミング (位置) 7 が同期パターン検出タイミング記録部 2 0 に記録されているので (P 4 → P 5) (図 6 (b))、期待値データの同期パターン 7 0 が、偽同期パターン 4 2 のタイミング (位置) 7 にあうように、タイミング発生部 2 2 が第 2 データ発生部 5 4 を制御して期待値データを発信させる。そして、受信データと期待値データとの同期を判定する (P 4) (図 6 (c))。

## 【0 0 6 4】

すると、同期はとれておらず位相は不一致である。ここで、同期パターン 3 0 のタイミング (位置) 1 2 が同期パターン検出タイミング記録部 2 0 に記録されているので (P 4 → P 5) (図 6 (d))、期待値データの同期パターン 7 0 が、同期パターン 3 0 のタイミング (位置) 1 2 にあうように、タイミング発生部 2 2 が第 2 データ発生部 5 4 を制御して期待値データを発信させる。そして、受信データと期待値データとの同期を判定する (P 4) (図 6 (e))。

## 【0 0 6 5】

今度は、同期がとれているので、引き続き同期の判定を行い続ける (P 4 → P 4)。

## 【0 0 6 6】

第 2 の実施の形態によれば、偽同期パターンがあっても、同期パターン検出タイミング記録部 2 0 に記録されている同期パターンの検出されたタイミングにあわせて第 2 データ発生部 5 4 が期待値データを発生して、同期を取り直すことができるため、受信データと期待値データとの同期をとることができる。

## 【0 0 6 7】

しかも、第 2 の実施の形態における平均引き込み同期時間は、引き込み同期時

間の最長は（1回の位相一致判定に要する時間の平均） $\times N_p$ であり、最短は0であることから、（1回の位相一致判定に要する時間の平均） $\times N_p / 2$ である。1回の位相一致判定に要する時間の平均は、ほぼ $T_c$ の平均と等しいため、第1の実施形態と比較して、 $0.5 N_p \times (T_{w0}$ の平均 $+ T_{s0}$ の平均)だけ短くできる。よって、平均引き込み同期時間を小さくすることができる。これにより、バーストデータなどの短いビット列のビット誤りを検出できる。

## 【0068】

例えば、パターン長1Mビット、データ速度を100Mbps、 $N_p$ が10のデータの場合を考える。 $T_{w0}$ は、最短は0であるが、最長はデータの1周期と同じ時間である。よって、 $T_{w0}$ の平均は、（データの1周期） $/ 2$ である。 $T_{s0}$ の平均は（データの1周期） $/ (2 \times N_p)$ である（ $T_{s0}$ の最短は0、最長はデータの1周期 $/ N_p$ ）。よって、第1の実施形態においては、 $T_{w0}$ の平均 $= (1M / 100M) / 2 = 0.005 [s] = 5 [ms]$ 、 $T_{s0}$ の平均 $= (1M / 100M) / (2 \times 10) = 0.0005 [s] = 0.5 [ms]$ であり、 $T_c$ の平均は1[ms]である。よって、平均引き込み同期時間 $= (10 / 2) \times (5 + 0.5 + 1) = 32.5 [ms]$ である。一方、第2の実施形態においては、平均引き込み同期時間 $= (10 / 2) \times T_c = 5 [ms]$ である。この例からも明らかなように、第2の実施形態における平均引き込み同期時間は第1の実施形態における平均引き込み同期時間よりも短い。

## 【0069】

## 第3の実施形態

以下、本発明の第3の実施の形態を図面を参照して説明する。第2の実施形態が同期パターン検出タイミング記録部20を用いることと比較して、第3の実施形態は、検出された同期パターンと最初に検出した同期パターンとの位相差あるいは検出された同期パターンと前回検出した同期パターンとの位相差を記録する位相差記録部26を用いる点で異なる。

## 【0070】

まず、第3の実施の形態に係る受信データ同期装置の構成を説明する。第1の実施形態と同様な部分は同じ符号を付して説明を省略する。図7は、本発明の第



3の実施の形態に係る受信データ同期装置の構成を示したブロック図である。なお、第1の実施形態と同様な部分は同じ番号を付して説明を省略する。

【0071】

受信データ同期装置1は、照合部10、同期判定部12、同期パターン検出部14、タイミング発生部22、位相差検出部24、位相差記録部26、第2データ発生部54を備える。

【0072】

位相差検出部24は、同期パターン検出部16から同期パターン検出の旨の通知を受けると、検出された同期パターンと最初に検出した同期パターンとの位相差あるいは検出された同期パターンと前回検出した同期パターンとの位相差を検出して後述する位相差記録部26に送信する。位相差記録部26は位相差検出部24にて検出された位相差を記録する。

【0073】

第3の実施形態の動作は第2の実施形態と同様である。ただし、位相差を用いる点が異なる。位相差は期待値データの位相を切りかえる時に用いる（P5、図5参照）。図6の例を用いて説明すると、第2の実施形態では、内部基準タイミング4、7、12の順に期待値データの同期パターン70をあわせていった。

【0074】

第3の実施形態では、最初に同期パターンが検出されたタイミング4、2番目に同期パターンが検出されたタイミングと最初に同期パターンが検出されたタイミングの差3（7-4）、3番目に同期パターンが検出されたタイミングと最初に同期パターンが検出されたタイミングの差8（12-4）を位相差記録部26を記録しておき、タイミング4で同期がとれなければ同期パターン70のタイミングを3ずらしたタイミングで同期を判定し、さらに同期がとれなければ同期パターン70のタイミングを最初から8ずらしたタイミングで同期を判定する。

【0075】

あるいは、第3の実施形態では、最初に同期パターンが検出されたタイミング4、2番目に同期パターンが検出されたタイミングと最初に同期パターンが検出されたタイミングの差3（7-4）、3番目に同期パターンが検出されたタイミ

ングと 2 番目に同期パターンが検出されたタイミングの差 5 (1 2 - 7) を位相差記録部 2 6 を記録しておき、タイミング 4 で同期がとれなければ同期パターン 7 0 のタイミングを 3 ずらして同期を判定し、さらに同期がとれなければ同期パターン 7 0 のタイミングをさらに 5 ずらして同期を判定する。

【0 0 7 6】

第 3 の実施形態によっても第 2 の実施形態と同様の効果を奏する。

【0 0 7 7】

【発明の効果】

本発明によれば、偽同期パターンにより位相が不一致となっても受信データと期待値データとの同期をとることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の実施の形態に係る受信データ同期装置の構成を示したブロック図である。

【図 2】

第 1 の実施形態の動作を示す状態遷移図である。

【図 3】

第 1 の実施形態の期待値データと受信データとの同期をとる一例を示す図である。

【図 4】

本発明の第 2 の実施の形態に係る受信データ同期装置の構成を示したブロック図である。

【図 5】

第 2 の実施形態の動作を示す状態遷移図である。

【図 6】

第 2 の実施形態の期待値データと受信データとの同期をとる一例を示す図である。

【図 7】

本発明の第 3 の実施の形態に係る受信データ同期装置の構成を示したブロック

図である。

【図 8】

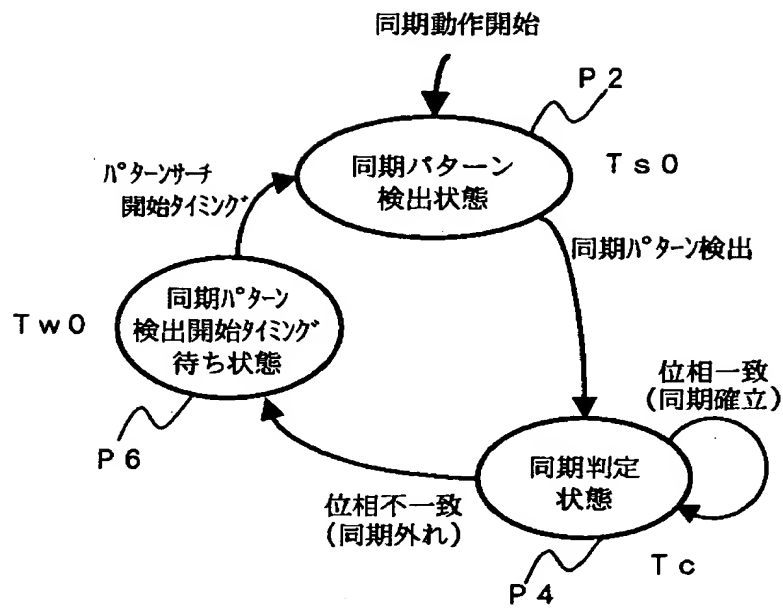
従来技術におけるビット誤りの検出を行うためのシステム構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

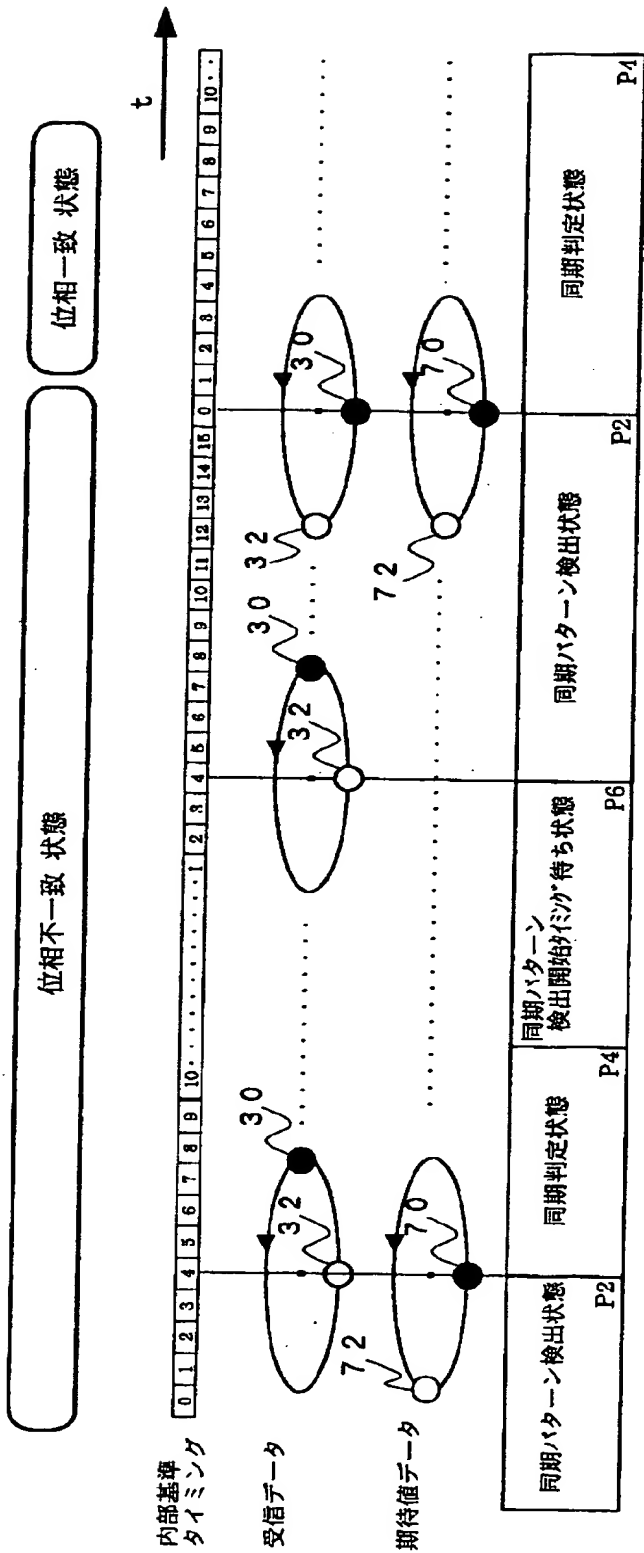
- 1 0 照合部
- 1 2 同期判定部
- 1 6 同期制御部
- 1 8 同期パターン検出位置記録部
- 2 0 同期パターン検出タイミング記録部
- 2 2 タイミング発生部
- 2 6 位相差記録部



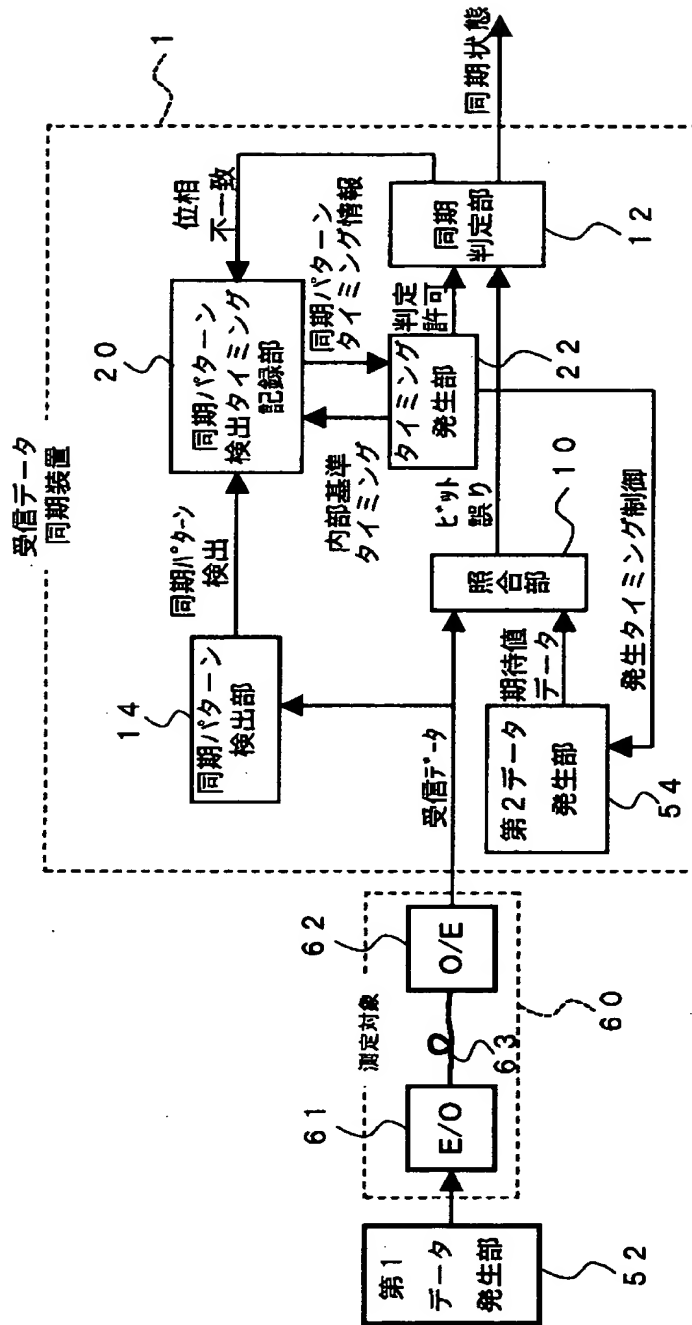
【図 2】



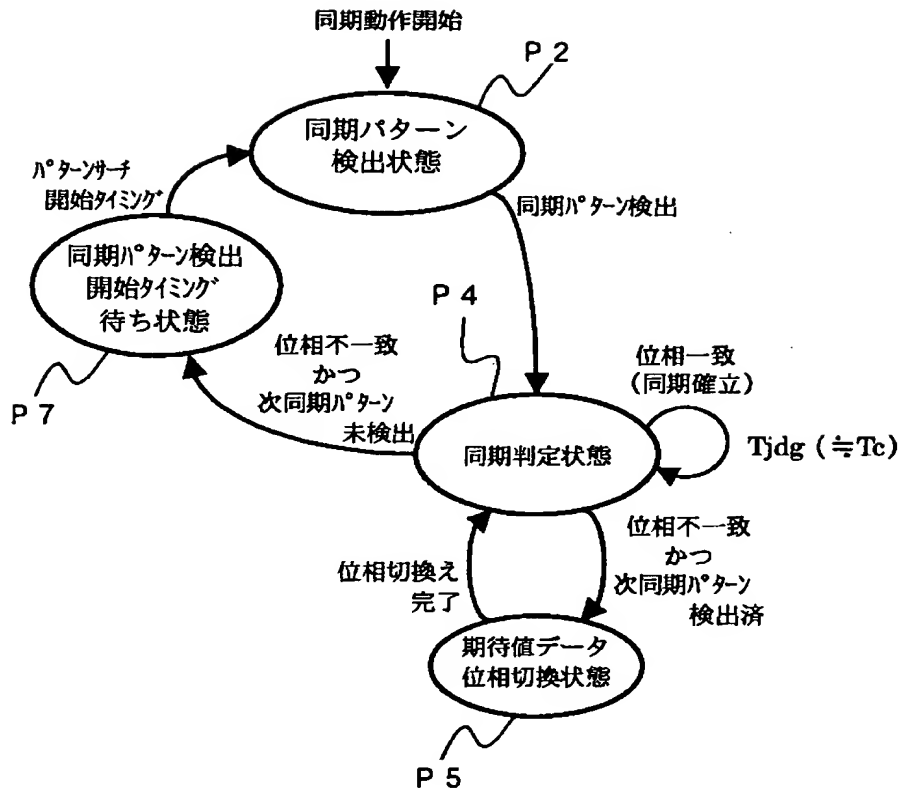
【図 3】



【図 4】

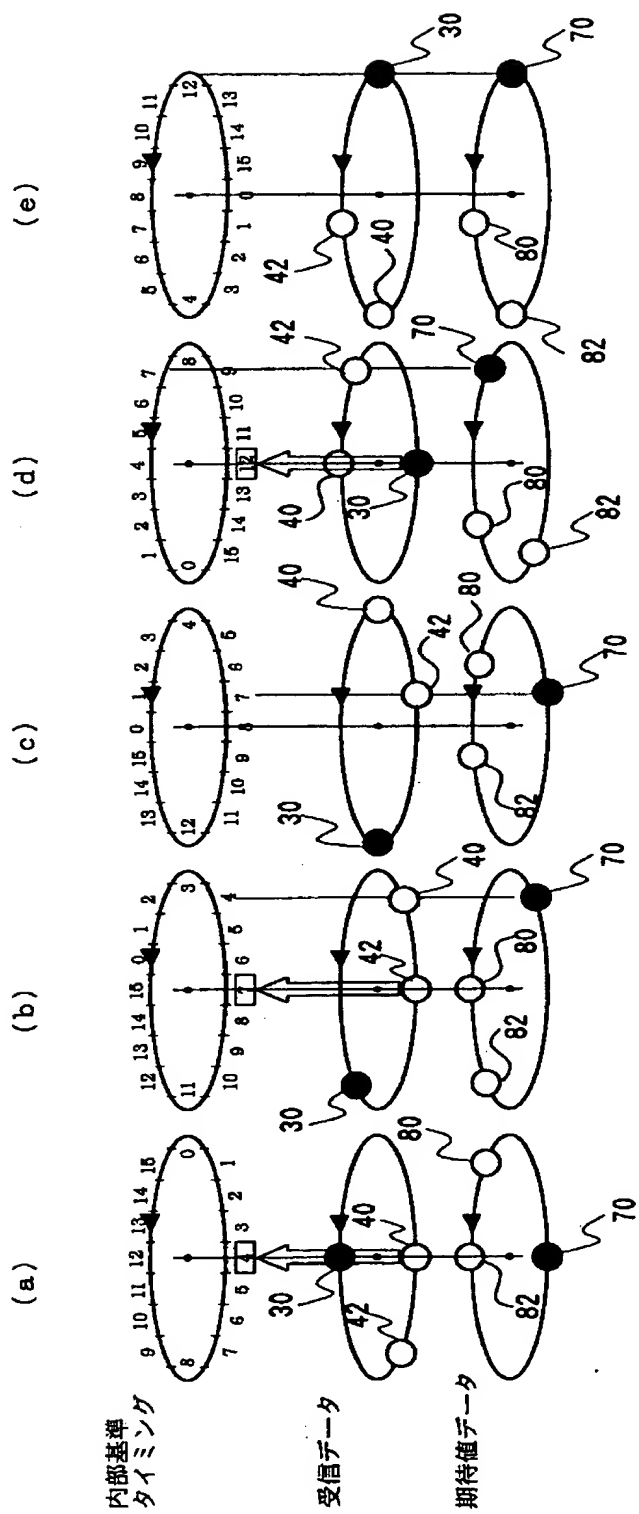


【図 5】

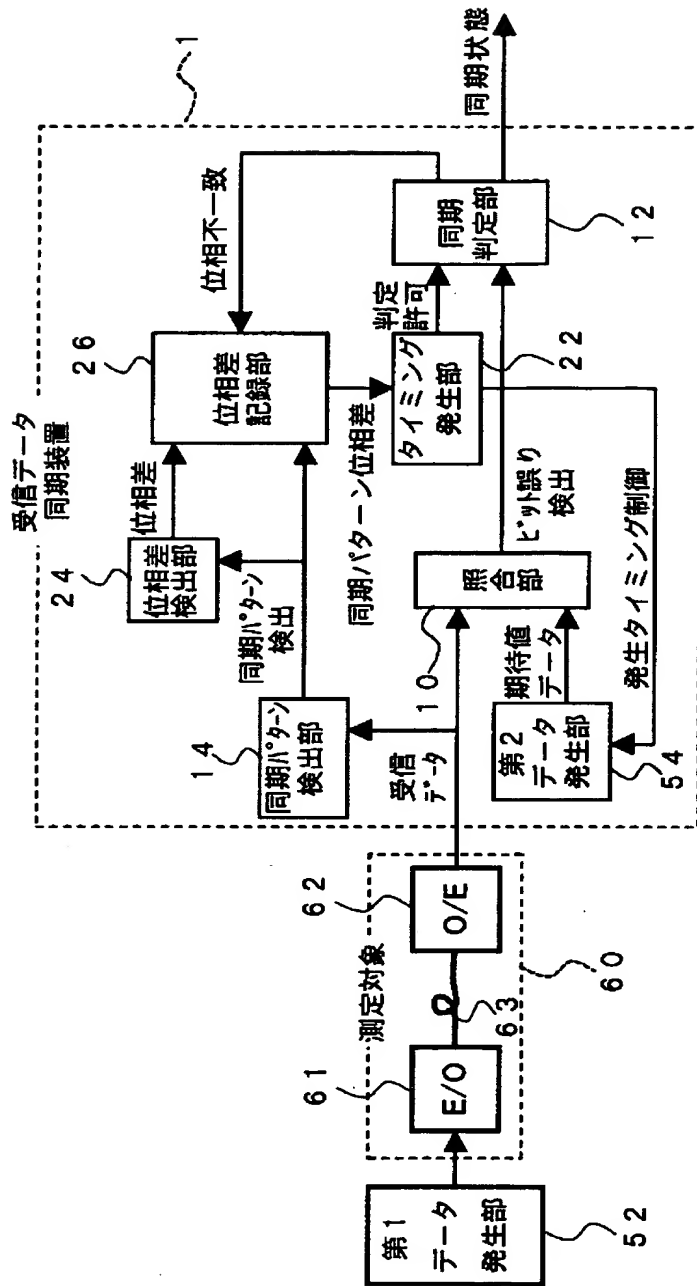


【図 6】

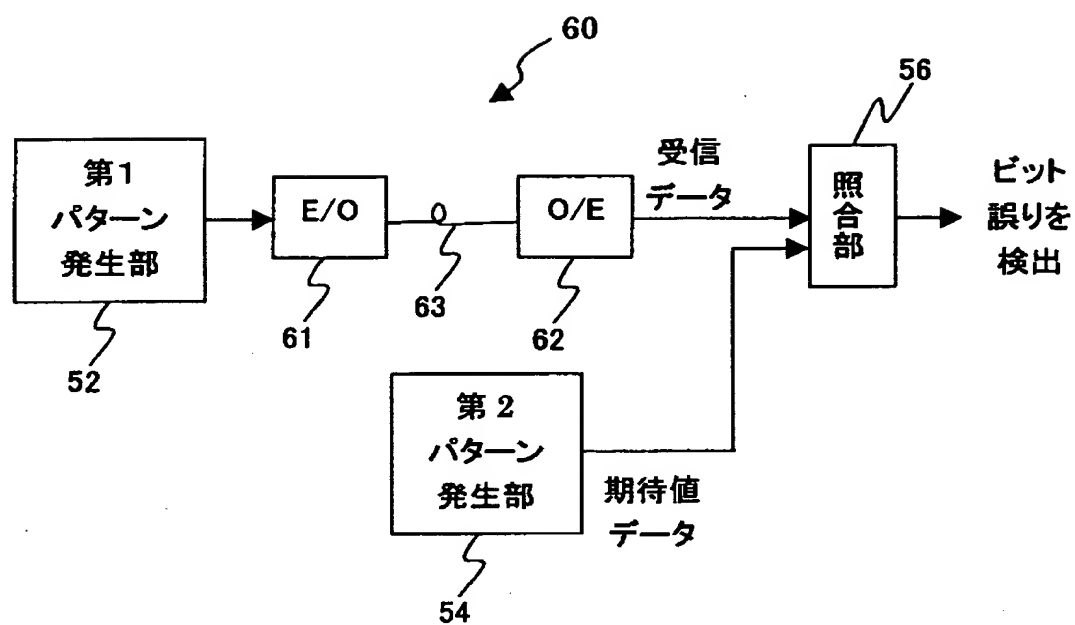




【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 偽同期パターンにより位相が不一致となっても受信データと期待値データとの同期を高速にとることができる受信データ同期装置を提供する。

【解決手段】 受信データ内に同期パターンが検出された同期パターン検出タイミングを記録する同期パターン検出タイミング記録部 20 と、受信データと基準データとを照合して受信データと基準データの位相が一致しているか否かを判定する同期判定部 12 と、同期判定部 12 が位相不一致と判定したとき同期パターン検出タイミング記録部 20 に記録された次の同期パターン検出タイミングと期待値データの同期パターンのタイミングとを合わせるタイミング発生部 22 と、を備え、記録されている次の同期パターン検出タイミングを用いて、位相を一致させるようにするため、偽同期パターンにより位相が不一致となっても、同期パターンの検出を待機せずに、高速に同期をとることができる。

【選択図】 図 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [390005175]

1. 変更年月日 1990年10月15日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 東京都練馬区旭町1丁目32番1号  
氏 名 株式会社アドバンテスト